

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/003850

International filing date: 07 March 2005 (07.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-063594  
Filing date: 08 March 2004 (08.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 12 May 2005 (12.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

PCT/JP2005/003850

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

15. 3. 2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 4 年    3 月    8 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 4 - 0 6 3 5 9 4  
Application Number:

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号

The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

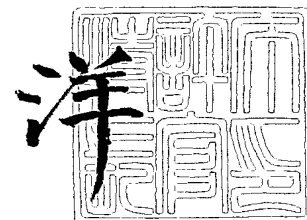
J P 2 0 0 4 - 0 6 3 5 9 4

出      願      人                      日本水産株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 5 年    4 月 1 9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



出証番号    出証特 2 0 0 5 - 3 0 3 5 3 8 9

【書類名】 特許願  
【整理番号】 NI-16-03  
【あて先】 特許庁長官殿  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都八王子市北野町 5 5 9 - 6 日本水産株式会社中央研究所  
    【氏名】 吉富 文司  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000004189  
    【氏名又は名称】 日本水産株式会社  
    【代表者】 垣添 直也  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 062662  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 要約書 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

甲殻類の眼球の集合物。

**【請求項 2】**

甲殻類がオキアミ類またはアミ類である請求項 1 の眼球の集合物。

**【請求項 3】**

甲殻類の眼球の集合物をカロテノイド、高度不飽和脂肪酸、および／またはリン脂質の供給源として使用する方法。

**【請求項 4】**

甲殻類の眼球の集合物を溶媒抽出してカロテノイド含有脂質を得る請求項 3 の甲殻類の眼球の集合物の使用方法。

**【請求項 5】**

甲殻類がオキアミ類またはアミ類である請求項 3 または 4 の甲殻類の眼球の集合物の使用方法。

**【請求項 6】**

甲殻類の眼球の集合物そのまま、あるいは、粉碎したものを含有するカロテノイド、高度不飽和脂肪酸、および／またはリン脂質の補給のための食品または栄養補助剤。

**【請求項 7】**

甲殻類がオキアミ類またはアミ類である請求項 6 の食品または栄養補助剤。

**【請求項 8】**

甲殻類の水分を減少させた後、物理的衝撃により眼球を魚体から解離させて回収する、甲殻類の眼球の集合物の製造方法。

**【請求項 9】**

水分の減少を加熱により行う請求項 8 の甲殻類の眼球の集合物の製造方法。

**【請求項 10】**

甲殻類の水分を加熱により 15%以下に乾燥させた後、篩の上で振動させることにより、眼球を回収する甲殻類の眼球の集合物の製造方法。

**【請求項 11】**

甲殻類の水分を加熱により 15%以下に乾燥させた後、篩の上で振動させることにより、眼球を回収し、さらに風力選別機または傾斜選別機によって眼球以外の異物を除く、純度の高い、甲殻類の眼球の集合物の製造方法。

**【請求項 12】**

甲殻類がオキアミ類またはアミ類である請求項 8 ないし 11 いずれかの甲殻類の眼球の集合物の製造方法。

## 【書類名】明細書

【発明の名称】甲殻類の眼球の集合物、使用方法、含有する食品および製造方法

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、食品、健康食品、飼料の分野で利用できる、カロテノイド、高度不飽和脂肪酸および／またはリン脂質等を豊富に含む組成物に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

アスタキサンチンはカロテノイドに含まれ、特有の赤色を持つことで知られている。その色素は食用色素の他、養魚飼料用の色揚げ剤、さらに近年はその高い抗酸化性が評価され、健康食品等にも利用されている。天然アスタキサンチンを含有するものとしてはサケ類が良く知られているが、その他にも多くの動植物に含有されているおり、オキアミもそのひとつである。

オキアミをはじめとした甲殻類には、カロテノイド、高度不飽和脂肪酸、リン脂質等が含まれており、従来より利用が図られてきた。しかし、甲殻類におけるこれらの含有率は他の原料と比較して必ずしも高いとはいえない。

カロテノイド、高度不飽和脂肪酸、リン脂質等は人や動物、魚介類に必須の成分であり、各種原料由来のものが使用されている。これらの供給源としては高濃度で含有し、精製しやすいものなどが好まれる。

## 【0003】

例えば、オキアミの場合、その乾燥物であるオキアミミールを原料としてカロテノイドが抽出されている。生のオキアミ（水分約80%）に含まれるカロテノイドは約30から40ppmであり、それを乾燥させたオキアミミール（水分約10%）に含まれるカロテノイドは約200ppm前後である。このオキアミミールからカロテノイドを含有する脂質分（約10%）を抽出すると約2000ppmの濃度のカロテノイド含有油脂を得ることができる。

一方、市場に流通する天然カロテノイドはファフィア等の酵母類、ヘマトコッカスやバラコッカスの藻類を原料としたものが主であり、その製品濃度は0.5～5%である。オキアミの2000ppm、つまり0.2%ではさらに濃縮を行う必要があるため精製コストがかかり、あまり競争力がある原料とはいえない状況となっている。

オキアミの眼球のアスタキサンチン濃度が高いことは1970年代に報告されている（非特許文献1，2）。出願人も、オキアミにはアスタキサンチンが高含有されており、特にオキアミ眼球にはオキアミ全体に含まれる約1/4のアスタキサンチンが集中していることを報告している（非特許文献3参照）。

甲殻類の目玉を特定の用途に使用しているという先行技術はなく、特許文献1に示されるように、特定の甲殻類であり、特定の目的で目玉が邪魔な場合に除去されている。

## 【0004】

【非特許文献1】食の科学、44、91-103、1978

【非特許文献2】食の科学、11、74-86、1973

【非特許文献3】日本水産株式会社中央研究所報告第11号、p18-27、1976

【特許文献1】特開2000-166516号

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

本発明は、甲殻類、特にオキアミ類を資源として効率的に利用する方法を提供することを課題とする。詳細には、その成分であるカロテノイド、高度不飽和脂肪酸、リン脂質等の脂溶性有効物質を効率よく回収し、利用する方法を提供することを課題とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

本発明は、甲殻類、特にオキアミ類またはアミ類の眼球の集合物を要旨とする。

本発明は、甲殻類、特にオキアミ類またはアミ類の眼球の集合物をカロテノイド、高度

不飽和脂肪酸、および／またはリン脂質の供給源として使用する方法を要旨とする。

本発明は、甲殻類、特にオキアミ類またはアミ類の眼球の集合物そのまま、あるいは、粉碎したものを含有するカロテノイド、高度不飽和脂肪酸、および／またはリン脂質の供給のための食品または栄養補助剤を要旨とする。

本発明は、甲殻類、特にオキアミ類またはアミ類の水分を減少させることにより、眼球をその他の部分から解離させて回収する、甲殻類の眼球の集合物の製造方法を要旨とする。例えば、加熱により水分を減少させることができ、水分を15%以下に乾燥させた後、篩の上で振動させることにより効率的に眼球を回収することができる。

さらに風力選別機によって眼球以外の異物を除くことにより、純度の高い、甲殻類の眼球の集合物の製造方法を要旨とする。

#### 【発明の効果】

##### 【0007】

本発明により、甲殻類の全体に混ざっているままでは異物に過ぎない甲殻類の眼球が、その眼球のみを集めた集合物とすることにより有用性のある資源へと転換する。この眼球の集合物はカロテノイド、高度不飽和脂肪酸、リン脂質等の効率的な供給源として使用することができ、そのまま、あるいは粉碎して食品、栄養補助剤等に添加することもできる。

本発明の方法、すなわち、加熱等により甲殻類の水分を減少させることにより、眼球が解離する性質を利用し、小さい眼球を効率的に回収することができる。

また、眼球を採取した後の甲殻類の魚体は加熱されているだけなので、従来どおりミールなどとして利用できる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

##### 【0008】

本発明で使用する甲殻類はカロテノイド、高度不飽和脂肪酸、リン脂質等の有効成分を含有する甲殻類であれば何でも使用できる。好ましいものとしては、カロテノイド、特にアスタキサンチンの含有量が多いオキアミ類またはアミ類が例示される。その他のエビ類、カニ類でも使用できるが、大きいものでは眼球が固いものもあり、その場合は粉碎して使用することとなる。また、有効成分は甲殻類の種類によって異なるので、目的に応じて甲殻類の種類は選択する。

本発明における甲殻類の眼球とは、眼柄にて甲殻類の頭部と接続している部分をいい、眼球のみまたは眼柄の部分を含む眼球である。

##### 【0009】

本発明において眼球の集合物とは、1粒2粒、あるいは、100粒というような単位ではなく、kg単位のように工業的に利用できる量が集まったものをいう。眼球の集合物としては、カロテノイド、高度不飽和脂肪酸、および／またはリン脂質の供給源として使用する場合は、全体重量に対する眼球の割合が20～100%に濃縮されたものが使用できる。また、そのままを健康食品等に利用する場合は、80～100%に濃縮されたものが好ましい。乾燥により眼球を解離させやすくし、物理的刺激により解離させて回収しただけで、眼球の割合が20%程度の集合物が得られる。それをさらに風力選別、傾斜を利用した選別等にかけることにより、眼球割合が20～100%の集合物を得ることができる。

甲殻類の眼球に含有される主な有効成分はカロテノイド、高度不飽和脂肪酸、リン脂質等である。カロテノイドとしては、アスタキサンチン、アスタキサンチンモノエステル、アスタキサンチンジエステル等が、高度不飽和脂肪酸としては、エイコサペンタエン酸、ドコサヘキサエン酸、リノレン酸等が、リン脂質としては、ホスファチジルコリン等が含まれる。これらはヒトや動物、魚介類などにおいて生理活性を有していたり、必須栄養素であるため、食品、飼料、サプリメントなどに利用される。

##### 【0010】

本発明の甲殻類の眼球の集合物はそのままで食品、飼料、サプリメントとして使用することもできるし、粉碎したものを添加して使用することもできる。例えば、加熱されたオ

キアミから得た眼球は、そのまま、干しエビのような香ばしい風味を有するのみで、強い味はなく、軽い食感であり、粉碎しなくても細かい粒状であり、汎用性のある素材である。エビのような風味が邪魔にならない食品であれば何にでも添加できる。魚介類の養殖用の飼料、畜産動物の飼料、養鶏用飼料にも適している。また、カプセル、錠剤の形態でサプリメントとして使用することも可能である。

本発明の眼球の集合物はアスタキサンチン等を抽出する供給源としても使用できる。甲殻類全体から抽出するのに比較して、はるかに効率よく抽出できる。眼球を粉碎して、目的物に応じた抽出溶媒、抽出条件で抽出する。例えば、オキアミの眼球をヘキサンで抽出するとアスタキサンチンの濃度が4%以上の油脂を得ることができる。

#### 【0011】

本発明の眼球の集合物の製造方法は、甲殻類の眼球が甲殻類の水分を減少させることにより、その他の部分から解離しやすくなる性質を利用するもので、特別な装置や試薬などが一切なしで、回収することができる。これは、オキアミ類、アミ類等の甲殻類の水分を減ずることにより眼球を支持している眼柄の強度が低下し、軽度の物理的衝撃で眼球が分離することによる。

水分を減少させる方法としては、加熱による乾燥が最も効率がよい。例えば、生の甲殻類を煮熟、蒸煮、マイクロ波加熱、ジュール加熱、誘電加熱等の手段により一次加熱し、その品温を水の沸点以下に上昇させる。オキアミに内在しているプロテアーゼを失活させ、工程中に蛋白質分解が起るのを抑制するために一定の温度が必要であるが、必要以上に高温にすると脂質の劣化、アスタキサンチン等の有用物質の減耗の原因となるからである。同様の理由で、この一次加熱は短時間の内に済ませることが望ましい。また、加熱によって眼球を破損することの無いよう注意する。続いて、温風等により乾燥する。対象物（眼球等）の温度が100℃を超えない程度の加熱が好ましい。具体的には、乾燥は120℃以下の温風乾燥が望ましく、連続的に行えるネットコンベア式乾燥機や流動層乾燥機を使用する。乾燥の際にもなるべく眼球を破損することがないように注意する。

上述のとおり、加熱、乾燥した甲殻類の眼球は軽い衝撃を与えるだけで外れるので、甲殻類の魚体を壊さない程度の振動で眼球をはずし、適切なサイズの篩で眼球を回収する。

乾燥は水分が15%以下になる程度まで乾燥させるのが好ましい。乾燥が十分でないと収率が悪くなる。

加熱以外の乾燥方法、例えば、凍結乾燥、風力乾燥等を用いてもよい。

#### 【0012】

乾燥、物理的刺激により外れた眼球を回収したものには眼球の他、触覚、顎脚などの夾雑物が混入してくるため、純度の高い眼球集合物を得るためには、風力分級、傾斜選別等によりそれらを除く必要がある。眼球集合物の純度は使用目的によってその要求が異なるので、目的に応じて行う。異物とはいっても基本的に甲殻類由来の物質であるから、用途によっては混ざっていても問題のない場合も多い。厳密に異物を除く場合はさらに色彩選別機等に供して、残っている異物を除く。

オキアミの大きさによりばらつきがあるので、概数ではあるが、任意に採取した乾燥オキアミ100尾の重量は11gであり、任意に採取した乾燥オキアミの眼球100個の重量は0.1gであった。1尾につき2つの眼球があるので、理論的にはオキアミの眼球の収量はオキアミの重量の1.8%程度ということになる。生のオキアミは乾燥するとおよそ1/5の重量になるから、理論的には生のオキアミ1tから乾燥オキアミ眼球はおよそ3.6kgが取れる計算になる。

#### 【0013】

以下に本発明の実施例を記載するが、本発明はこれらに何ら限定されるものではない。

#### 【実施例1】

#### 【0014】

[方法] 生オキアミを蒸煮により一次加熱し、その品温を水の沸点以下（約90℃）に上昇させた。その後、直ちに乾燥を行った。乾燥は120℃以下の温風乾燥で、連続的に行えるネットコンベア式乾燥機を用いた。乾燥の際にもなるべく眼球を破損することがない

よう注意した。なお、乾燥の進行（水分の低下）と共に眼球がオキアミ魚体より分離し易くなり、乾燥中に脱落することがあった。これらの眼球は乾燥機排気に設けたサイクロンやネットコンベアの下部に設けた移動式スクレーパ等で回収した。

乾燥の後、オキアミを篩に供した。篩は一般的な振動篩（ダルトン社 403 型、スクリーン線径 1.2 mm、開口（四角形）6.0 mm）を用いた。このメッシュを通過した眼球以外の異物は風力選別機により分離した。

#### 【0015】

〔結果〕 乾燥後、物理的衝撃により、オキアミ眼球はほぼ 100% 魚体からはずれた。分取した魚体側には肉眼で見る限り、眼球の黒い点は認められなかった。メッシュを通過してきたのは眼球と触覚、顎脚などの夾雑物である。この段階で眼球の割合が 20～30% 程度に濃縮されていた。乾燥オキアミの重量中の眼球の割合は 1.8% 程度であるから約 10～15 倍に濃縮されたことになる。

混入している触覚、顎脚などの夾雑物は眼球と比較して軽いので、風力選別機により分離することができた。最終的に、乾燥オキアミ 2450 g から、ほぼ眼球のみの集合物が 16 g 得られた。理論上、乾燥オキアミ中の眼球の割合は 1.8% 程度であるから、眼球の回収率は 36% であった。

条件の検討をし、篩のメッシュを目玉がちょうど通る程度の 2.5～3.0 mm とし、風力選別機の機能を調節することでほぼ眼球のみの集合物を 50% 程度の回収率で得ることができた。また、傾斜コンベア（傾斜をつけたコンベア上を移動させることにより、球体（眼球）と非球体を分別する装置）による分別により 80% 以上の回収率でほぼ眼球のみの集合物を回収することができた。

#### 【0016】

得られたオキアミ眼球集合物の成分分析を行ったところ以下のとおりであった。

水分：1.5%（赤外線水分計により測定）。

脂質含量：8.5%（Brigh-Dyer 法により測定）。

総カロテノイド：2990ppm（アセトンにオキアミ眼球溶解後、478nm の吸光度を測定）。

脂質組成を表 1 に示した（全脂質を TLC-FLD により測定）。

脂肪酸組成を表 2 に示した（全脂質を BF3 メタノール法によりメチル化後、GC にて測定）。

#### 【0017】

【表 1】

| 成分          | 含量 (%)   |
|-------------|----------|
| ワックス        | 2.2±0.5  |
| トリアシルグリセロール | 15.4±0.9 |
| 遊離脂肪酸       | 1.7±0.2  |
| ステロール       | 5.8±0.3  |
| リン脂質        | 74.9±1.1 |

#### 【0018】



【表 2】

| FA 種     | 含量 (%) |
|----------|--------|
| C14:0    | 5.6    |
| C16:0    | 19.2   |
| C16:1n-7 | 2.1    |
| C16:2n-4 | 1.5    |
| C18:0    | 1.6    |
| C18:1n-9 | 6.3    |
| C18:1n-7 | 5.7    |
| C18:2n-6 | 1.7    |
| C18:3n-3 | 3.4    |
| C18:4n-3 | 4.5    |
| C20:4n-6 | 0.6    |
| C20:4n-3 | 0.5    |
| C20:5n-3 | 18.4   |
| C22:5n-3 | 0.4    |
| C22:6n-3 | 22.3   |
| その他      | 6.2    |

## 【実施例 2】

## 【0019】

船上ボイルオキアミ急速凍結品を加熱乾燥し、本発明の方法によりオキアミ眼球ならびに眼球を取り除いたオキアミ魚体を得、アスタキサンチンの抽出を行った。ボイルオキアミの凍結乾燥品を対照とした。

粉碎した各サンプルを 600mg ずつ秤量し、約 50 倍量のヘキサンを用いて 3 回抽出して濾液中にアスタキサンチンを含有するヘキサン可溶脂質を得た。この濾液を濃縮して脂質重量を測定した後、アセトンに転溶し、478nm の吸光度を測定し、アスタキサンチン濃度を計算した。

表 3 に示すように、オキアミ眼球の脂質中のアスタキサンチンの濃度は全体に比べて遥かに高濃度であり、ヘキサン抽出するだけでアスタキサンチン濃度が約 4 % の脂質を得ることができた。オキアミからアスタキサンチンを抽出する場合、全体から抽出するよりも、眼球を採取してから抽出することにより、少量の溶媒で高濃度のアスタキサンチン含有油脂を効率的に得ることができる。

対照としたオキアミ凍結乾燥品に比べて、オキアミ加熱乾燥品のアスタキサンチン含量が減少しているのは加熱によりアスタキサンチンが減耗した可能性がある。本実施例では十分に乾燥させるため 80℃ で 7 時間の加熱乾燥を行ったが、アスタキサンチンの減耗を最小限にする加熱温度、時間を選択することが好ましい。しかし、この減耗を考慮しても本発明の方法によるアスタキサンチンの抽出方法には十分有用性があることを確認できた。

## 【0020】

【表 3】

|                        | 脂質含量<br>(%) | アスタキサンチン<br>含量 (ppm) | 脂質中のアスタキサンチン<br>濃度 (%) |
|------------------------|-------------|----------------------|------------------------|
| オキアミ眼球                 | 4.61        | 1863                 | 4.04                   |
| オキアミ魚体<br>(眼球除去後の魚体)   | 12.19       | 37                   | 0.03                   |
| オキアミ加熱乾燥品*<br>(オキアミ全体) | 12.05       | 70                   | 0.06                   |
| オキアミ凍結乾燥品<br>(オキアミ全体)  | 12.57       | 129                  | 0.10                   |

(\* オキアミ加熱乾燥品のデータは眼球のデータと魚体のデータからの計算値である。)

## 【実施例 3】

## 【0021】

実施例 2 の眼球から抽出したアスタキサンチン含有油脂 1 部に対し微結晶セルロース 4 部及びステアリン酸マグネシウム 1 部を混合し、打錠機にて打錠して錠剤を製造した。

## 【実施例 4】

## 【0022】

実施例 2 の眼球から抽出したアスタキサンチン含有油脂にビタミン C、ビタミン E を各 1 % を添加し、暗茶色のゼラチン軟カプセルに常法に従い充填してカプセルを製造した。

## 【実施例 5】

## 【0023】

実施例 2 の眼球から抽出したアスタキサンチン含有油脂 5 %、微結晶セルロース 9 %、しよ糖 75 %、ステアリン酸マグネシウム 1 %、アスコルビン酸 10 % を混合し、常法によりタブレットを製造した。

## 【産業上の利用可能性】

## 【0024】

本発明の甲殻類の眼球の集合物はカロテノイド、高度不飽和脂肪酸、リン脂質等の有効成分の供給源として使用できる。そのままあるいは粉碎して食品、飼料、栄養補助剤等にも使用することも、カロテノイド、高度不飽和脂肪酸、リン脂質等の抽出原料として使用することもできる。従来、むしろ邪魔な異物として扱われていた甲殻類の眼球を有用に利用することができる。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 甲殻類、特にオキアミ類を資源として効率的に利用する方法を提供する。詳細には、その成分であるカロテノイド、高度不飽和脂肪酸、リン脂質等の脂溶性有効物質を効率よく回収し、利用する方法を提供する。

【解決手段】 甲殻類の眼球を集めて集合物とする。甲殻類の眼球の集合物をカロテノイド、高度不飽和脂肪酸、および／またはリン脂質の供給源として使用する。甲殻類の眼球の集合物そのまま、あるいは、粉碎したものを含有するカロテノイド、高度不飽和脂肪酸、および／またはリン脂質の補給のための食品または栄養補助剤とする。甲殻類の水分を減少させることにより、眼球を解離しやすい状態にし、物理的衝撃により解離させて甲殻類の眼球の集合物を回収する。甲殻類としては、オキアミ類、または、アミ類が好ましい。

【選択図】 なし。

認定・付加情報

|         |                          |
|---------|--------------------------|
| 特許出願の番号 | 特願 2 0 0 4 - 0 6 3 5 9 4 |
| 受付番号    | 5 0 4 0 0 3 7 4 9 9 6    |
| 書類名     | 特許願                      |
| 担当官     | 第八担当上席 0 0 9 7           |
| 作成日     | 平成 1 6 年 3 月 9 日         |

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成16年 3月 8日

特願 2 0 0 4 - 0 6 3 5 9 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 4 1 8 9 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区大手町 2 丁目 6 番 2 号

氏 名 日本水産株式会社